CONFORME NUEVA NORMA EUROPEA 14037

WATERSTRIP







Actualizado el 11/2012

WATERSTRIP
PANELES TÉRMICOS A AGUA

ÍNDICE:

CE

FRACCARO
RADIANT SOLUTIONS

Model number: WP2 060-090-120
WP3 030-040-060-090-120

09

EN 14037-1 Ceiling mounted radiant panels

RADIANT SOLUTIONS

1.0 LOS PANELES TÉRMICOS “WATERSTRIP”

1.1 EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los paneles térmicos radiantes Waterstrip se emplean para calentar grandes ambientes industriales o civiles con particulares problemas de prevención incendios. Éstos son capaces de satisfacer en el mejor modo las exigencias de silencio de funcionamiento y de ausencia de movimientos de aire calentando sin problemas ambientes pequeños y grandes. La falta de movimientos de aire y la reducida estratificación del calor consienten poder contar con un coste de gestión particularmente favorable.

1.2 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Los paneles térmicos están constituídos por una serie de tubos fijados a unos paneles de acero aisladosen la parte superior (fig. 1). Una ejecución precisa asegura, incluso después de años de funcionamiento, un perfecto contacto entre tuberías y panel radiante y consiente alcanzar los más altos valores de emisión térmica. Para reducir la circulación del aire y por tanto los movimientos de convección se pueden añadir las capas de protección laterales. En correspondencia con la unión entre las varias secciones se prevé la aplicación de un panel de unión. En el lado superior, con entre-eje de aproximadamente un metro, existen unos travesaños que sirven para fijar utilizados también para el anclaje. Para recuperar la irradiación hacia arriba se prevé la aplicación de paneles de fibra mineral protegidos en el lado superior por papel kraft. Los colectores son de sección cuadrada y, ya sea para un uso con agua caliente que para uno con agua recalentada como fluido vector, se suministran no soldados a los paneles térmicos. El color estándar es gris claro RAL9010, bajo petición específica es posible suministrar también otros colores.
Los paneles pueden utilizarse incluso con vapor como fluido termovector, en este caso es necesario utilizar colectores particulares.

Notas de aclaración:

1 = Panel perfilado huecos en plancha barnizada
2 = Tubos Ø 22 mm
3 = Travesaño de refuerzo
4 = Panel aislante superior
5 = Capa de protección de anticonvección
6 = Colector de sección cuadrada
7 = Panel de unión Waterstrip



Fig. 1

1.3 LINEA WP

La serie WP, patentada, è mantiene la fiabilidad y flexibilidad típicas de los paneles Fraccaro. Las características mas importantes son:

- Tubo en acero zincado de Ø22 mm, medida nominal según especificación para todos los pressfitting de 22 mm;
- Panel radiante con doble protección: en acero zincado y prelacado;
- Perfil autoportante;
- Gran flexibilidad de instalación con posibilidad de enganche a las traviesas fijas situadas a intervalos de 1,5 metros; máxima libertad empleando los enganches correderas;
- Nuevos colectores asimétricos para un flujo equilibrado, que permiten una mayor uniformidad de la temperatura sobre el panel.

1.4 GAMA Y DIMENSIONES SERIE WP

Modelo Waterstrip - línea WP		WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
N° de tubos		4	6	8	3	4	6	9	12
Diámetro tubos	[mm]	22			22				
Entre-ejes de tubos	[mm]	150			100				
Agua	[litri/m]	1,13	1,70	2,27	0,9	1,13	1,70	2,55	3,40
Pesos waterstrip enseco 4 m	[Kg/pz]	29,15	42,46	55,76	20,38	25,78	36,56	53,02	69,48
Pesos waterstrip enseco 6 m	[Kg/pz]	44,28	64,53	84,76	30,92	39,11	55,46	80,43	105,42
Pesos waterstrip con agua 4 m	[Kg/pz]	33,98	49,70	65,41	24,00	30,61	43,80	63,88	83,96
Pesos waterstrip con agua 6 m	[Kg/pz]	51,52	75,39	99,24	36,35	46,35	66,32	96,72	127,14

Tab. 1

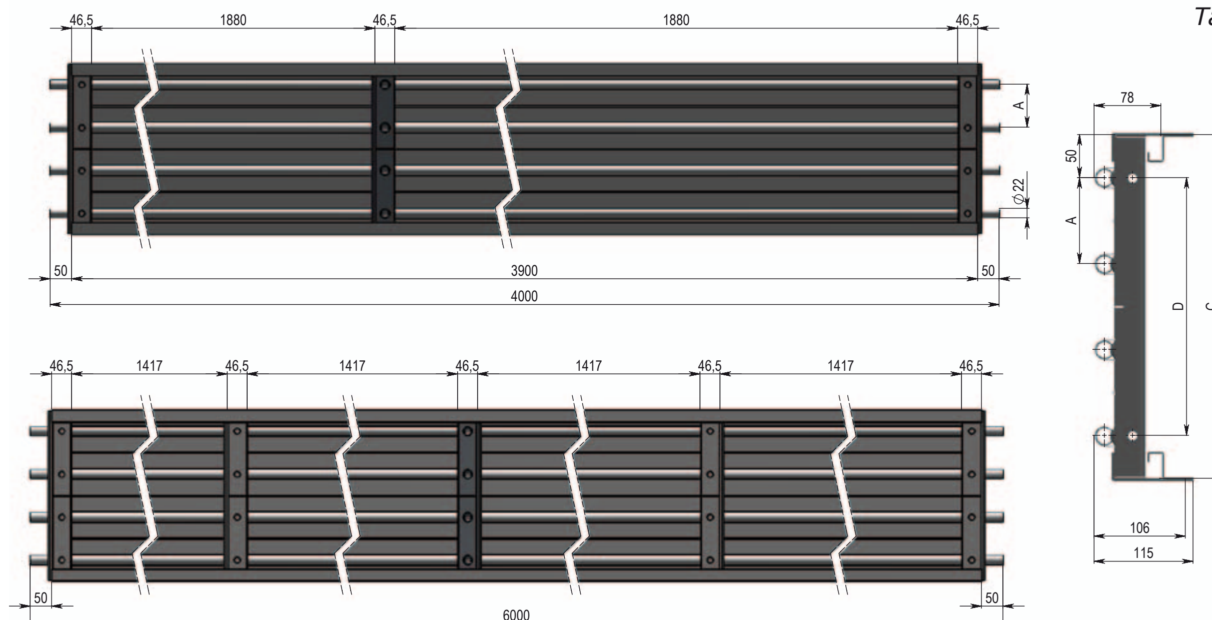


Fig. 2

Valores [mm]	Posición	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
Entre-eje tubos	[A]	150			100				
Anchura waterstrip	[B]	550	850	1150	300	400	600	900	1200
Entre-ejes ganchos correderos	[C]								
Entre-ejes orificios dede enganche travesaño	[D]	450	750	750-1050	200	300	500	800	400-1100

Tab. 2

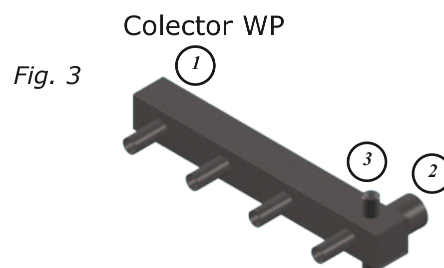
Colector

Dimensiones del colector para WATERSTRIP		serie WP
Dimensiones colector de sección cuadrada	[mm]	50x50
Diámetro externo tubos para empalme a presión	[mm]	22
Manguito conexión alimentación colector (rosca exterior)	[pollici]	1" 1/4
Manguito de descarga o respiradero aire (rosca interna)	[pollici]	3/8"

Tab. 3

Colector WP

Fig. 3



Notas de aclaración:

1 Colector de sección cuadrada
2 Alimentación de 1”1/4
3 Respiradero 3/8

Unión de las bandas térmicas y del colector

La unión entre las bandas térmicas radiantes WATERSTRIP o entre la banda y el colector se realiza con racor de prensar. Con el racor de prensar tipo presfitting se puede garantizar una estanqueidad perfecta. Se utilizan dichos racores porque el tubo utilizado en las bandas térmicas, de diámetro Ø 22 mm, respeta exactamente las características dimensionales definidas por los principales productores de presfitting. Los paneles estándar pueden utilizarse hasta una temperatura de 120º C y con presiones de funcionamiento hasta 4 bares. A petición hay disponibles paneles especiales con presiones de funcionamiento máxima de 16 bares y temperaturas hasta 180º C. Los pressfittings pueden utilizarse hasta 16 bares con una temperatura máxima de 95º, o 4,5 bares absolutos con una temperatura máxima de 148º C.

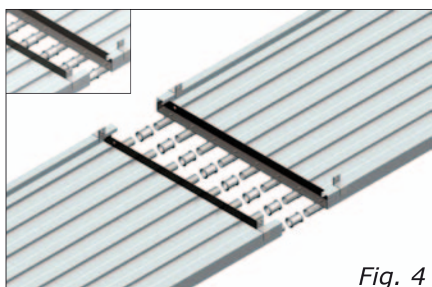


Fig. 4

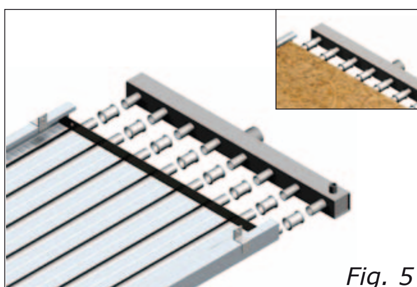


Fig. 5

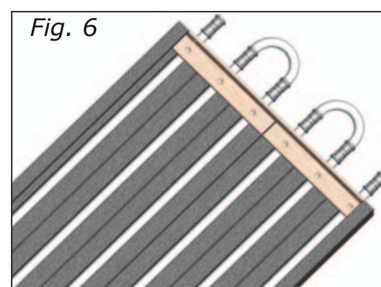


Fig. 6

Modalidad de enganche de los paneles térmicos

La fijación de los paneles térmicos WATERSTRIP a las estructuras maestras de cobertura de las navesindustriales se puede realizar de dos modos, mostrados a continuación en las fig. 9 y 10.

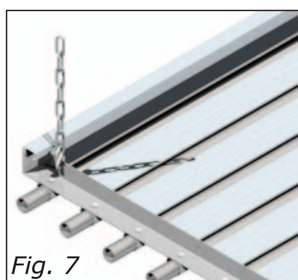


Fig. 7

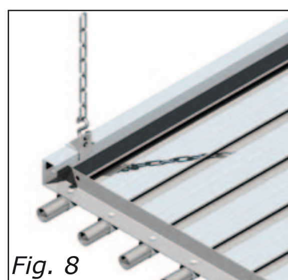


Fig. 8

El enganche se puede efectuar utilizando los dos orificios puestos en las extremidades de los travesaños de refuerzo (véase la posición y los entre-ejes en la sección Dimensiones del panel térmico). En los orificios se introducen unos ganchos a los cuales se fija la cadena que hay que anclar a la estructura maestra de la nave industrial, por medio de tacos (estructuras de Hormigón), o usando travesaños de acero. En los casos donde no se puedan utilizar travesaños como punto de enganche, por ejemplo cuando se deben seguir particulares vínculos determinados por el tipo de cobertura, se pueden utilizar ganchos correderos (accesorios suministrados por la FRACCARO S.r.l. bajo petición). Éstos permiten fijar el panel térmico en cualquier punto donde está presente el enganche a la cobertura.

Chapa the protección en gimnasions

Por instalaciones de paneles con agua en gimnasios o polideportivos, es posible proveer chapas de protección a instalar en la parte superior de los paneles para evitar que se paren balones de vario tipo.

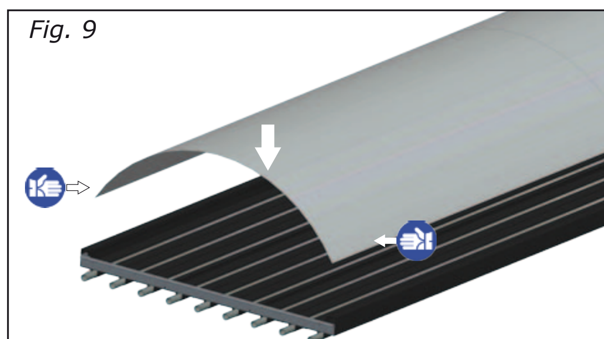


Fig. 9

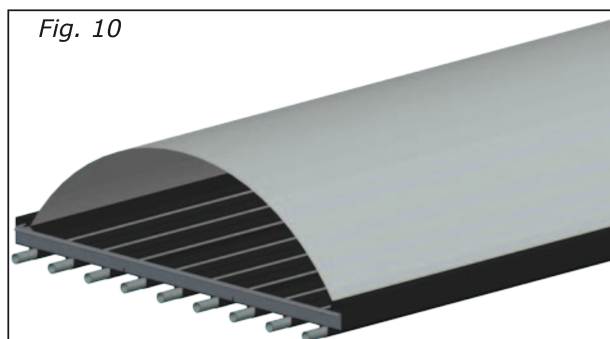


Fig. 10

Capas de protección laterales

Los paneles térmicos difunden calor parte por irradiación (la mayoría) y parte por convección (la minoría). En algunas condiciones particulares como en locales de elevada altura o en presencia de movimientos de aire sensibles, la parte de energía transmitida por convección podría aumentar haciendo disminuir la eficiencia radiante influyendo negativamente en la economía de gestión de la instalación. Para impedir este problema se pueden utilizar las capas de protección laterales (accesorio) que crean una barrera a los flujos y reducen el efecto de convección.

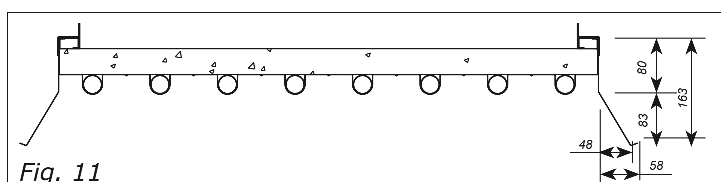
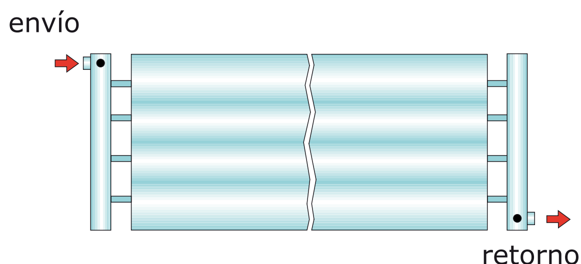


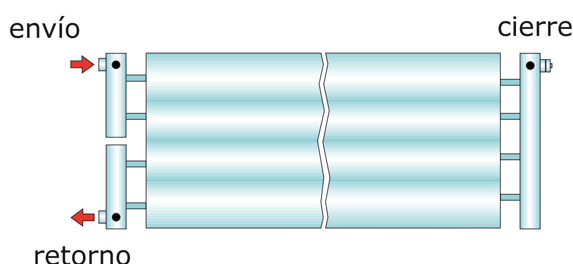
Fig. 11

Colector en conexión

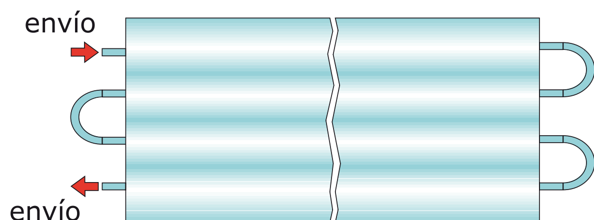
Alimentación TIPO B



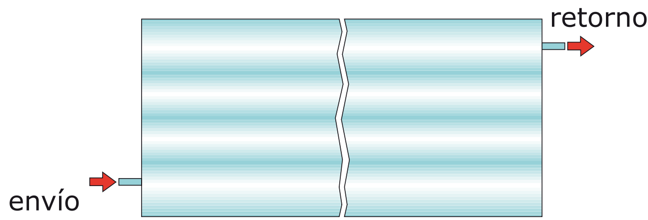
Alimentación TIPO D ***(NO WP3 - 030)***



Alimentación TIPO C



Alimentación TIPO C



Solo para
WP3 - 030 WP3 - 090

Fig. 12

2.0 DISEÑO CON LOS PANELES TÉRMICOS

2.1 POTENCIA TÉRMICA

serie WP – emisiones térmicas por metro linear de las bandas térmicas

	Serie WP2 con entr. 150 mm			Serie WP3 con entr. 100 mm				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
ΔTm [°K]	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
30	144	202	272	93	123	172	246	317
32	156	218	293	100	133	186	266	343
34	167	235	315	108	143	200	285	368
36	179	251	336	115	153	214	306	394
38	190	267	358	123	163	228	326	420
40	202	284	380	130	173	242	346	446
42	214	301	402	138	184	257	367	472
44	226	318	424	146	194	271	388	499
46	238	335	447	154	204	286	409	526
48	250	352	470	162	215	301	430	553
50	262	369	492	170	226	316	451	581
52	275	387	515	178	236	331	473	608
54	287	404	539	186	247	346	495	636
56	300	422	562	194	258	361	516	664
58	312	440	585	202	269	377	538	692
60	325	458	609	211	280	392	561	720
62	337	476	632	219	291	408	583	749
64	350	494	656	227	302	423	605	777
66	363	512	680	236	313	439	628	806
68	376	531	704	244	325	455	650	835
70	389	549	728	253	336	471	673	864
72	402	567	752	261	348	487	696	894
74	415	586	777	270	359	503	719	923
76	428	605	801	279	370	519	742	953
78	441	624	826	287	382	536	766	982
80	454	642	850	296	394	552	789	1012
82	468	661	875	305	405	568	812	1042
84	481	680	900	314	417	585	836	1072
86	494	699	925	323	429	602	860	1102
88	508	719	950	331	441	618	884	1133
90	521	738	975	340	453	635	907	1163
92	535	757	1000	349	465	652	931	1194
94	549	777	1026	358	477	669	956	1225
96	562	796	1051	367	489	686	980	1256
98	576	816	1077	377	501	703	1004	1286
100	590	835	1102	386	513	720	1028	1318
102	604	855	1128	395	525	737	1053	1349
104	617	875	1154	404	537	754	1078	1380
106	631	895	1179	413	549	771	1102	1412
108	645	915	1205	422	562	789	1127	1443
110	659	935	1231	432	574	806	1152	1475
112	673	955	1257	441	586	823	1177	1507
114	687	975	1284	450	599	841	1202	1538
116	701	995	1310	460	611	859	1227	1570
118	716	1015	1336	469	624	876	1252	1602
120	730	1035	1362	479	636	894	1277	1635

Tab. 4

serie WP – emisiones térmicas para par de colectores

	Serie WP2 con entr. 150 mm			Serie WP3 con entr. 100 mm				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
ΔTm [°K]	W	W	W	W	W	W	W	W
30	97	146	183	40	64	95	153	198
32	105	158	198	44	69	103	165	214
34	113	170	213	47	74	111	177	231
36	122	182	228	50	80	119	190	248
38	130	195	244	54	85	127	203	265
40	139	207	260	57	91	135	215	282
42	147	220	276	60	96	144	228	299
44	156	233	292	64	102	152	241	317
46	165	246	308	67	107	160	254	335
48	174	259	325	71	113	169	268	353
50	183	272	342	74	119	178	281	371
52	192	286	358	78	125	186	294	389
54	202	299	375	81	131	195	308	408
56	211	313	392	85	136	204	321	427
58	220	327	410	89	142	213	335	445
60	230	341	427	92	148	222	349	464
62	239	355	444	96	154	231	363	484
64	249	369	462	100	161	240	377	503
66	259	383	480	103	167	249	391	522
68	268	397	498	107	173	258	405	542
70	278	412	516	111	179	268	419	561
72	288	426	534	115	185	277	433	581
74	298	441	552	119	192	287	448	601
76	308	455	570	122	198	296	462	621
78	318	470	589	126	204	306	477	642
80	329	485	607	130	211	315	491	662
82	339	500	626	134	217	325	506	682
84	349	515	645	138	224	334	521	703
86	360	530	663	142	230	344	535	723
88	370	545	682	146	237	354	550	744
90	380	560	701	150	243	364	565	765
92	391	576	721	154	250	374	580	786
94	402	591	740	158	256	384	595	807
96	412	606	759	162	263	394	610	828
98	423	622	779	166	270	404	626	850
100	434	638	798	170	277	414	641	871
102	445	653	818	174	283	424	656	893
104	455	669	837	178	290	434	671	914
106	466	685	857	182	297	444	687	936
108	477	701	877	186	304	455	702	958
110	488	717	897	190	311	465	718	980
112	499	733	917	194	318	475	733	1002
114	511	749	937	198	324	486	749	1024
116	522	765	957	202	331	496	765	1046
118	533	781	977	206	338	506	780	1068
120	544	797	998	211	345	517	796	1091

Tab. 5

Ejemplo de cálculo del rendimiento térmico

Según la norma EN 14037, la emisión debe calcularse según la fórmula: $Q=K(\Delta t_m)^n$ (Q=W/m). Para los colectores se usa la misma fórmula obteniendo el rendimiento neto (Q=W) para cada colector. Con el parámetro Δt_m se indica la diferencia entre la temperatura media del fluido y la temperatura ambiente (ej: fluido agua, temperatura entrada banda térmica: t_i=80 °C; temperatura salida: t_u=70° C, temperatura media fluido: $t_m=(t_i+t_u)/2$=75° C; temperatura ambiente: t_a=19° C; en consecuencia: $\Delta t_m=(t_m-t_a)$=56°C. Con Δt_m=56° C se obtienen los siguientes valores de rendimiento

MODELO	Rendición térmico nominale	MODELLO	Rendición térmico nominale
		WP3-030	194
		WP3-040	258
WP2-060	300	WP3-060	361
WP2-090	422	WP3-090	516
WP2-120	562	WP3-120	664

Tab. 6

En las tablas anteriores se indican los valores de Q ya calculados, en todo caso los valores K y n se indican aquí

WATERSTRIP	Serie WP2 con entr. 150			Serie WP3 con entr.100				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
k	2,717	3,696	5,220	1,652	2,196	3,014	4,325	5,691
n	1,168	1,177	1,162	1,184	1,184	1,189	1,188	1,182
COLECTOR	Serie WP2 con entr.150			Serie WP3 con entr.100				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-030	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120
k	1,409	2,242	2,841	0,709	1,013	1,501	2,670	2,997
n	1,244	1,227	1,224	1,190	1,218	1,220	1,190	1,232

Tab. 7

Porcentaje de emisión de radiación y de emisión de convección

A continuación se muestran los porcentajes de emisión de radiación y de convección de los WATERSTRIP en base a la inclinación de las mismos.

Inclinación WATERSTRIP	WP2-060		WP2-090		WP2-120	
	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]
0°	65%	35%	60%	40%	71%	29%
15°	60%	40%	55%	45%	66%	34%
30°	55%	45%	50%	50%	61%	39%
45°	50%	50%	45%	55%	56%	44%
60°	45%	55%	40%	60%	51%	49%
90°	35%	65%	20%	80%	41%	59%

Inclinación WATERSTRIP	WP3-030		WP3-040		WP3-060		WP3-090		WP3-120	
	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]	Emisión de radiación [%]	Emisión de convección [%]
0°	45%	55%	55%	45%	66%	34%	70%	30%	72%	28%
15°	40%	60%	50%	50%	61%	39%	65%	35%	67%	33%
30°	35%	65%	45%	55%	56%	44%	60%	40%	62%	38%
45°	30%	70%	40%	60%	51%	49%	55%	45%	57%	43%
60°	25%	75%	35%	65%	46%	54%	50%	50%	52%	48%
90°	15%	85%	25%	75%	36%	64%	40%	60%	42%	58%

Tab. 8

2.2 CAPACIDAD AGUA Y PÉRDIDAS DE CARGA

La tabla 6 muestra las pérdidas de carga de cada modelo. Se aconseja una capacidad mínima por tubo de 300 l/h para un buen rendimiento térmico. Para la pérdida de carga de los colectores añadir un valor equivalente al 5% de las pérdidas de carga totales de los paneles térmicos.

	Alimentación tipo B						Alimentación tipo C						Alimentación tipo D				
modelo	WP3-030	WP2-060 WP3-040	WP2-090 WP3-060	WP2-120	WP3-090	WP3-120	WP3-030	WP2-060 WP3-040	WP2-090 WP3-060	WP2-120	WP3-090	WP3-120	WP2-060 WP3-040	WP2-090 WP3-060	WP2-120	WP3-090	WP3-120
n° tubos	3	4	6	8	9	12	3	4	6	8	9	12	4	6	8	9	12
Capacidad [l/h]	Pérdidas de carga [mm H_2O/m]																
65							1,86	2,49	3,73	4,97	5,59	7,46					
90							3,31	4,41	6,61	8,82	9,92	13,22					
110							4,71	6,28	9,41	12,55	14,12	18,83					
140							7,19	9,59	14,39	19,19	21,58	28,78					
170							10,13	13,5	20,25	27	30,38	40,5					
200	0,65						13,48	17,97	26,96	35,94	40,44	53,91	2,66	1,30	0,78	0,65	
225	0,80						16,58	22,11	33,17	44,22	49,75	66,33	3,26	1,60	0,96	0,81	
250	0,96	0,58					19,96	26,62	39,92	53,23	59,89	79,85	3,92	1,92	1,16	0,97	0,56
275	1,14	0,69					23,61	31,48	47,22	62,95	70,82	94,43	4,64	2,28	1,38	1,15	0,68
300	1,33	0,80					27,51	36,69	55,03	73,37	82,54	110,06	5,42	2,66	1,60	1,34	0,78
350	1,74	1,05					36,09	48,12	72,18	96,24	108,27	144,36	7,10	3,48	2,10	1,76	1,02
400	2,20	1,33	0,65				45,65	60,87	91,30	121,74	136,95	182,61	8,98	4,38	2,65	2,23	1,30
450	2,71	1,63	0,80				56,17	74,89	112,33	149,78	168,50	224,67	11,06	5,42	3,26	2,73	1,60
500	3,26	1,96	0,96	0,58			67,61	90,15	135,22	180,30	202,83	270,44	13,30	6,52	3,93	3,29	1,92
550	3,85	2,32	1,14	0,69			79,96	106,61	159,92	213,22	239,88	319,84	15,74	7,70	4,64	3,89	2,28
600	4,49	2,71	1,33	0,80	0,65		93,19	124,25	186,38	248,51	279,57	372,76	18,34	8,98	5,42	4,54	2,65
650	5,17	3,12	1,53	0,92	0,75		107,29	143,05	214,58	286,10	321,87	429,16	21,12	10,34	6,24	5,22	3,06
700	5,89	3,55	1,74	1,05	0,85		122,24	162,98	244,47	325,96	366,71	488,95	24,06	11,78	7,10	5,95	3,48
750	6,65	4,01	1,96	1,18	0,96	0,58	138,02	184,02	276,04	368,05	414,05	552,07	27,16	13,30	8,02	9,72	3,93
800	7,45	4,49	2,19	1,33	1,08	0,65	154,62	206,16	309,24	412,32	463,86	618,48	30,44	14,90	8,99	7,52	4,38
900	9,17	5,53	2,71	1,63	1,33	0,80	190,24	253,65	380,47	507,30	570,71	760,95	37,44	18,34	11,06	9,26	5,42
1000	11,04	6,65	3,26	1,96	1,60	0,96	229,00	305,33	457,99	610,66	686,99	915,99	45,08	22,08	13,31	11,14	6,52
1100	13,06	7,87	3,85	2,32	1,89	1,14	270,82	361,09	541,64	722,19	812,46	1083,28	53,30	26,12	15,74	13,18	7,70
1200	15,22	9,17	4,49	2,71	2,20	1,33	315,64	420,85	631,27	841,70	946,91	1262,55	62,12	30,44	18,34	15,36	8,98
1400	19,96	12,03	5,89	3,55	2,89	1,74	414,01	552,02	828,03	1104,04	1242,04	1656,05	81,50	39,92	24,06	20,15	11,78
1600	25,25	15,22	7,45	4,49	3,65	2,19	523,70	698,26	1047,39	1396,53	1571,09	2094,79	103,08	50,50	30,43	25,49	14,90
1800	31,06	18,72	9,17	5,53	4,49	2,71	644,33	859,11	1288,66	1718,21	1932,99	2577,32	126,82	62,12	37,44	31,36	18,34
2000	37,39	22,54	11,04	6,65	5,41	3,26	775,61	1034,14	1551,21	2068,28	2326,82	3102,43	152,66	74,78	45,07	37,76	22,08
2200	44,22	26,65	13,06	7,87	6,40	3,85							180,54	88,44	53,31	44,65	26,12
2400	51,54	31,06	15,22	9,17	7,45	4,49							210,42	103,08	62,13	52,03	30,44
2600	59,34	35,76	17,52	10,56	8,58	5,17							242,26	118,68	71,53	59,91	35,04
2800	67,60	40,75	19,96	12,03	9,78	5,89							276,00	135,20	81,49	68,26	39,92
3000	76,33	46,01	22,54	13,58	11,04	6,65							311,64	152,66	92,01	77,07	45,08
3200	85,51	51,54	25,25	15,22	13,37	7,45							349,14	171,02	103,08	86,34	50,50
3400	95,14	57,30	28,09	16,93	13,76	8,29							388,44	190,29	114,60	96,06	56,18
3600	105,21	63,41	31,06	18,72	15,22	9,17							429,55	210,43	126,82	106,23	62,13
3800	115,72	69,74	34,17	20,59	16,74	10,09							472,44	231,43	139,49	116,83	68,33
4000	126,65	76,33	37,39	22,54	18,32	11,04							517,07	253,30	152,66	127,87	74,79
4200	138	83,18	40,75	24,56	19,96	12,03								276,01	166,35	139,34	81,49
4400	149,72	90,27	44,22	26,65	21,66	13,06								299,56	180,55	151,23	88,44
4600	161,97	97,62	47,82	28,82	23,43	14,12								323,94	195,24	163,53	95,64
4800	174,57	105,21	51,54	31,06	25,25	15,22								349,13	210,42	176,25	103,08
5000	187,57	113,05	55,38	33,38	27,13	16,35								375,14	226,10	189,38	110,76
Capacidad max	6000	8000	12000	16000	18000	24000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	4000	6000	8000	8000	12000
Capacidad min	200	260	400	540	620	820	65	65	65	65	65	65	130	200	270	310	410

Tab. 9

2.3 ALTURA DE INSTALACIÓN Y ENTRE-EJES

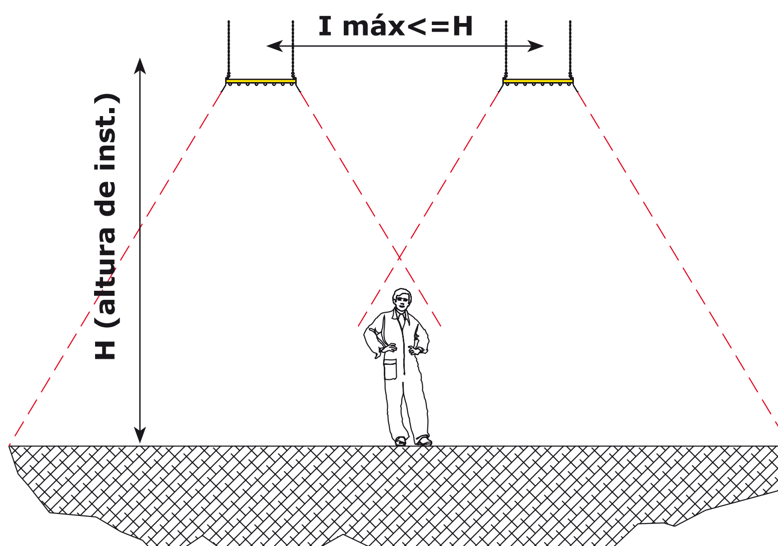
Al variar la altura de instalación de los paneles térmicos varía también su rendimiento térmico. Este factor es importante y se debe considerar en la fase de proyecto. Los coeficientes multiplicativos de corrección se muestran en la tabla 14.

Alturade instalación [m]	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	10	11	12
Coeficiente	1	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,87	0,86

Tab. 10

Para alturas superiores aconsejamos consultar a nuestra Oficina Técnica Comercial.
Para obtener una distribución uniforme y homogénea de la irradiación en el área que hay que calentar, la distancia máxima entre dos paneles de dos líneas térmicas debe ser superior al valor de la altura de instalación: I máx<=H.

Entre-eje máximo entre los paneles térmicos I máx



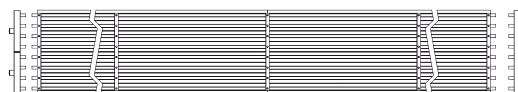
Altura de instalación mínima aconsejada:

Temperatura media agua [°C]	Altura Mínima instalación				
	WP2-060 WP2-090	WP3-040 WP3-030	WP3-060 WP3-090	WP2-120	WP3-120
60	3,10	3,10	3,20	3,20	3,30
70	3,20	3,20	3,30	3,30	3,40
80	3,30	3,30	3,50	3,40	3,60
90	3,50	3,40	3,70	3,70	3,90
100	3,70	3,50	4,00	3,90	4,20
110	4,00	3,60	4,20	4,30	4,40

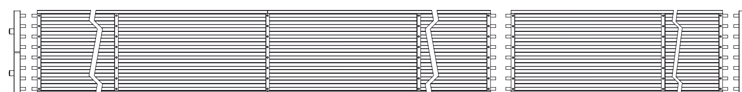
Tab. 11

2.4 EJEMPLOS DE COMPOSICIONES WATERSTRIP

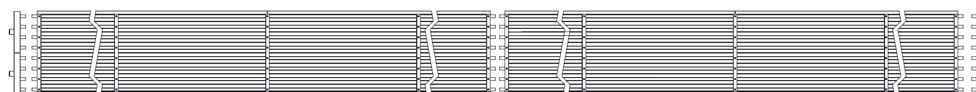
A continuación se muestran algunos ejemplos de composición con paneles térmicos WATERSTRIP.



Pieza de 6 m



Pieza de 6 m + pieza de 4 m= línea de 10 m



Pieza de 6 m + pieza de 6 m = línea de 12 m

Fig. 14

EMBALAJES

En la tabla de abajo se indican las dimensiones de las cajas utilizadas para el transporte de los WATERSTRIP. Las cajas están realizadas de madera, son fáciles de manipular (para carga/ descarga) y garantizan una óptima protección de los paneles contra posibles arañazos y abolladuras durante el transporte (los paneles térmicos se embalan separados entre sí con travesaños de madera).

	Longitud total m																							
mt.	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**50**
elementos de 4 m	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2
elementos de 6 m		1		1	2	1	2	3	2	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7

Tab. 12

2.5 EJEMPLOS DE INSTALACIÓN

Alimentación de tipo D

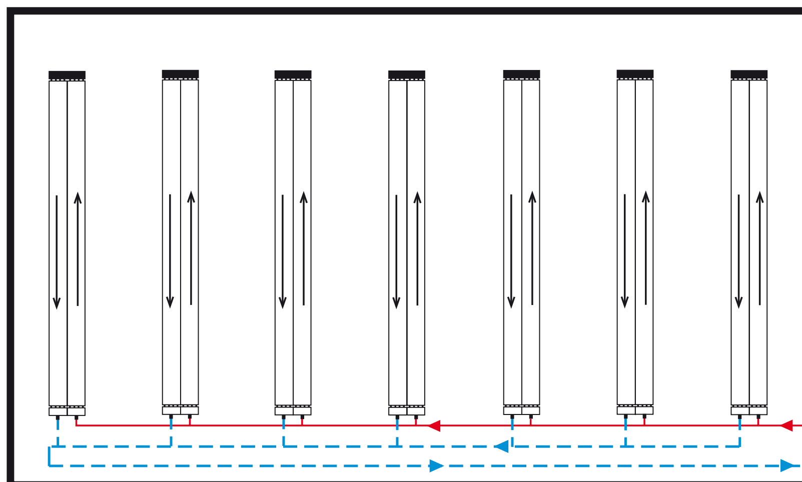


Fig. 15

Alimentación de tipo B

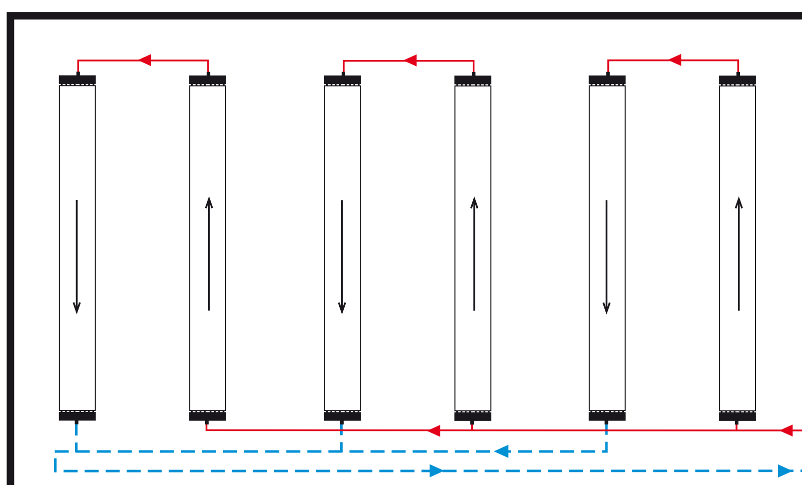


Fig. 16

Alimentación de tipo D

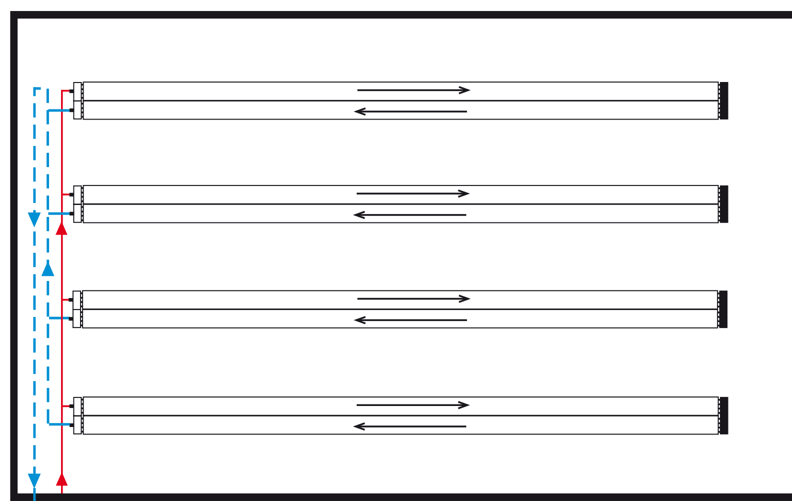


Fig. 17

Regulación térmica y equilibrado de la instalación

Para optimizar la instalación y el rendimiento, se aconseja una regulación que garantice un caudal de agua constante en las bandas térmicas. Para ello se pueden utilizar válvulas de tres vías mezcladoras modulantes en la tubería de entrada. Una instalación equilibrada con las capacidades de proyecto para las bandas térmicas, puede obtenerse con un retorno de tres tubos para instalaciones sencillas con línea iguales, para instalaciones más complejas o en zonas conviene utilizar estabilizadores automáticos de capacidad en el retorno de cada banda térmica. La mejor regulación de la temperatura se puede obtener adoptando una o más sondas de bulbo.
En las figuras siguientes se indican algunos esquemas indicativos de instalaciones equilibradas en una o más zonas.

Instalación con sonda externa y regulación de la temperatura de salida

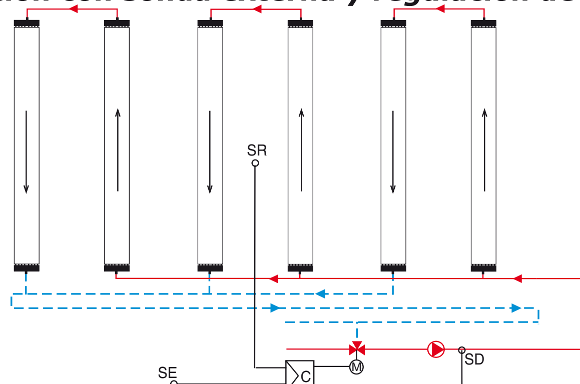


Fig. 18

Instalaciones de zonas

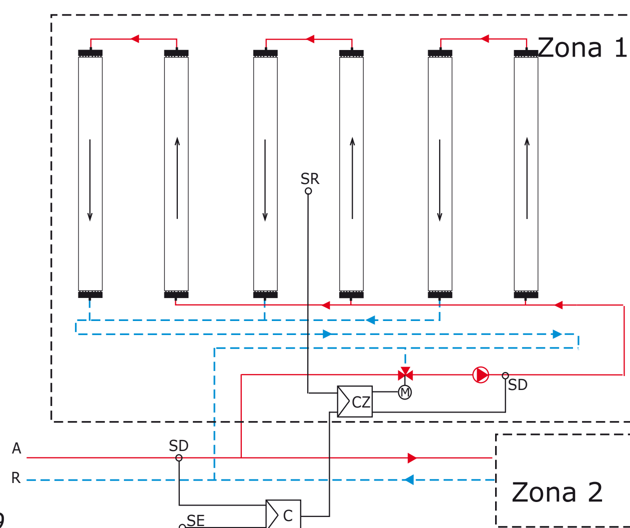


Fig. 19

Leyenda:

CP: centralita de control principal
CZ: centralita de control de zona
M: válvula de tres vías motorizada
SD: sonda de salida
SE: sonda externa
SR: sonda ambiente
A: salida
R: Retorno

Instalación con estabilizadores de caudal

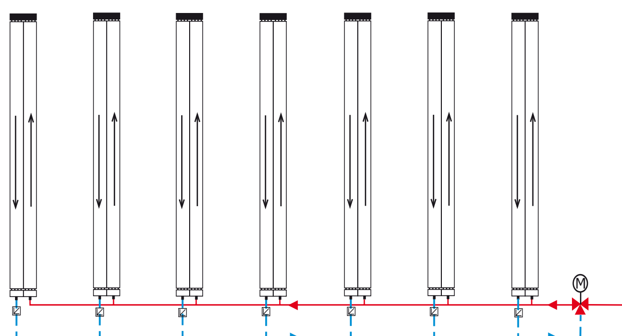


Fig. 20

Globosonda y termostato digital on/off

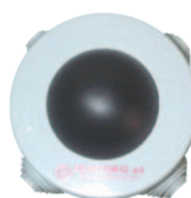




Fig. 21

2.6 EJEMPLOS DE CÁLCULO

Ejemplo A - nave 50x20 con una altura de 7 m.
Considerando una temperatura interna Ta=17° C, evaluamos que se necesite una potencia de 130 kW.
Para el agua se hace una hipótesis de una temperatura de entrada Ti=80° C y de salida Tu=70° C, de donde se obtiene la temperatura media Tm=(Ti+Tu)/2=75° C y ΔTm=Tm-Ta=58° C
Una buena elección para esta instalación podría ser la de utilizar el modelo WP3-120 en líneas de 48 m. De la tabla de dimensiones resulta para ΔTm =58° C un rendimiento de 692 W/m para el modelo WP3-120 y un rendimiento de 445 W para un par de colectores.
Dividendo la potencia requerida por el rendimiento, obtenemos los metros necesarios:
130000/692=187.9 metros
Con 4 líneas obtengo 48 x 4 = 192 metros
Rendimiento de una línea: (48 m) x (692 W/m) = 33216 W
Rendimiento de un par de colectores: 445 W
Rendimiento total de una línea: 33216 + 445 =33661 W
Rendimiento total de la instalación: 33661 W x 4 líneas = 134644 W
Dado que la altura de instalación es mayor de 6 m, se debe corregir el valor del rendimiento. De la tabla de alturas de instalación se obtiene un factor correctivo de 0,97 para una altura de 7 metros.
Potencia corregida: 134644 x 0.97 = 130605 W, la instalación es correcta.

Pérdidas de carga
Del cálculo se ha desprendido que una línea intercambia 33,216 kW, equivalentes a 33,216 x 860 = 28566 kcal/h. El calor intercambiado por la línea es el cedido por el agua según la fórmula: Q = G x cp x ΔT, donde Q es precisamente el flujo de calor (28566 kcal/h), cp es el calor específico del agua (1 kcal/°C), ΔT es la diferencia entre la temperatura de entrada Ti=80° C y la temperatura de salida Tu=70° C (ΔT = 10° C) y G es el caudal del agua, se obtiene G = Q/(cp x ΔT)=28566/(1 x 10) = 2856,6 litros/hora. De la tabla de pérdidas de carga obtengo una pérdida de 5,89 mm de columna de agua por metro con una alimentación tipo B y de 39,92 mm de columna de agua por metro con una alimentación tipo D.
Añadiendo el 10% para los colectores, la pérdida total de una línea de 48 metros es:
Alimentación tipo B: (48 x 5,89) x 1,1 = 311 mm aprox.
Alimentación tipo D: (48 x 39,92) x 1,1 = 2.108 mm aprox.

Ejemplo B - nave 50x20 con una altura de 5 m y un buen aislamiento.
Creo que se necesitan 105 kW con Ta=15° C. Manteniendo iguales con respecto al ejemplo anterior todos los restantes parámetros, se obtiene ΔTm = 60 C. En este caso se evalúa la utilización del modelo WP3-090 que con ΔTm=60° C da un rendimiento de 561 W/m, los colectores tienen un rendimiento de 349 W.
Con 4 líneas se obtienen 48 x 4 = 192 metros
Rendimiento de una línea: (48 m) x (561 W/m) = 26928 W
Rendimiento de un par de colectores: 349 W
Rendimiento total de una línea: 26928 + 349 =27277 W
Rendimiento total de la instalación: 27277 W x 4 líneas = 109108 W, la instalación es correcta.

Pérdidas de carga
Del cálculo se ha desprendido que una línea intercambia 26,928 kW, equivalentes a 23158 kcal/h.
Del cálculo obtengo G = Q/(cp x ΔT)=23158/(1 x 10) = 2315,8 litros/hora
De la tabla de pérdidas de carga obtengo una pérdida de 7,45 mm de columna de agua por metro con una alimentación tipo B y de 52,03 mm de columna de agua por metro con una alimentación tipo D.
La pérdida total de una línea de 48 metros es por lo tanto:
Alimentación tipo B: (48 x 7,45) x 1,1 = 357,6 mm aprox.
Alimentación tipo D: (48 x 52,03) x 1,1 = 2.747 mm aprox.

3.0 REFRIGERACIÓN

Una instalación de riego WATERSTRIP puede utilizarse ventajosamente también en el período estival, para mejorar el confort ambiental y en consecuencia la productividad.
Una instalación watestrip dimensionada y proyectada para el funcionamiento en refrigeración estival, además de para el calentamiento invernal, ayuda a recuperar rápidamente la inversión. Comparada con un sistema clásico de tratamiento de agua, la refrigeración para riego conlleva ventajas innegables:

- Temperatura del agua más elevada en igualdad de confort.
- Silenciosidad.
- Menor movimiento de aire.
- Higiene.
- Costes reducidos de instalación y gestión.
- Consumos eléctricos muy reducidos.

Igualmente al caso invernal, un notable ahorro se consigue por el hecho de tener que refrigerar las superficies para riego en vez de tener que tragar grandes volúmenes de aire. El confort viene dato por la temperatura de funcionamiento: Top= (Ta+Tp)/2, con un sistema de tratamiento aire una Top de 25 grados puede por ejemplo obtenerse con una temperatura del aire Ta= 23 °C y una temperatura de las paredes Tp= 27°C. Con una instalación Waterstrip se obtiene el mismo resultado con Ta= 27°C e Tp = 23°C.
El funcionamiento con una temperatura más alta del aire implica un ahorro notable tanto en la potencia instalada como en el consumo de energía. También el coste de gestión es considerablemente inferior dado que una instalación Waterstrip necesita poquísimo mantenimiento y poca potencia eléctrica.

Los mejores resultados con este tipo de instalación se obtienen combinándolo con un sistema de deshumidificación: de hecho hay que evitar que la superficie de la banda térmica tenga temperaturas inferiores al punto de rocío, para no correr el riesgo de condensar la humedad presente en el aire con los consiguientes goteos.

Para ampliar la información sobre las modalidades de proyección e instalaciones en el ámbito de la refrigeración, póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales.

Climatización tradicional mediante aire

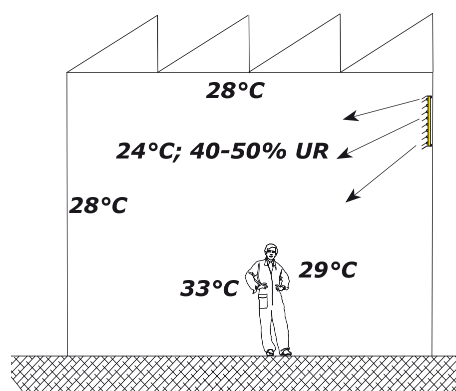


Fig. 22

Malestar causado falta de homogeneidad de temperatura por corrientes de aire

Climatización por riego

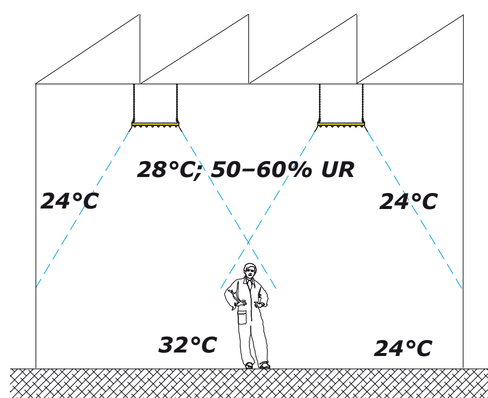


Fig. 23

Temperatura superficial del cuerpo homogénea, confort.

4.0 CERTIFICACIONES UNI EN ISO 9001:2008



CSQ

www.imq.it

CERTIFICATO N.
CERTIFICATE N. 9190.OFFR

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA QUALITA' DI
WE HEREBY CERTIFY THAT THE QUALITY SYSTEM OPERATED BY

OFFICINE TERMOTECNICHE FRACCARO SRL

VIA SILE 32 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)

UNITA' OPERATIVE
OPERATIVE UNITS

VIA SILE 32 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)
VIA SILE 17 - 31033 CASTELFRANCO (TV)
VIA SILE 48 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

ISO 9001:2008

PER LE SEGUENTI ATTIVITA'
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Progettazione, produzione, vendita, installazione ed assistenza di apparecchiature di riscaldamento civili ed industriali ad irraggiamento
Design, production, sale, installation and service of domestic and industrial radiant heating appliances

Riferirsi al manuale della qualità per l'applicabilità dei requisiti della norma ISO 9001:2008
Refer to quality manual for details of applications to ISO 9001:2008 requirements

IL PRESENTE CERTIFICATO E' SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI QUALITA' E DI GESTIONE DELLE AZIENDE

THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF COMPANY QUALITY AND MANAGEMENT SYSTEM

PRIMA EMISSIONE *FIRST ISSUE*	EMISSIONE CORRENTE *CURRENT ISSUE*	DATA SCADENZA *EXPIRY DATE*
2001-02-14	2009-11-10	2012-12-12

IMQ S.p.A. - VIA QUINTILIANO, 43 - 20138 MILANO ITALY

CISQ is a member of IQNet
www.iqnet-certification.com

SINCERT EA: 18

CISQ



IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and its partner
CISQ/IMQ-CSQ
hereby certify that the organization

OFFICINE TERMOTECNICHE FRACCARO SRL

VIA SILE 32 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)
VIA SILE 17 - 31033 CASTELFRANCO (TV)
VIA SILE 48 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV)

for the following field of activities

Design, production, sale, installation and service of domestic and industrial radiant heating appliances
Refer to quality manual for details of applications to ISO 9001:2008 requirements

has implemented and maintains a
Quality Management System
which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Issued on: 2009 - 11 - 10

Registration Number: IT - 18070

René Wasmer
President of IQNET

CISQ
Gianrenzo Prati
President of CISQ

IQNet partners*:

AENOR *Spain* AFAQ AFNOR *France* AIB-Vinçotte International *Belgium* ANCE *Mexico* APCER *Portugal* CISQ *Italy* CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS *Germany* DS *Denmark* ELOT *Greece* FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* HKQAA *Hong Kong China* ICONTEC *Colombia* IMNC *Mexico* Inspecta Certification *Finland* IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* PCBC *Poland* QMI *Canada* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SAI Global *Australia* SII *Israel* SIQ *Slovenia* SIRIM QAS International *Malaysia*





Las ilustraciones y las descripciones ofrecidas en el presente manual no hay que considerarlas comprometedoras. Officine Termotecniche FRACCARO s.r.l. se reserva el derecho, en cualquier momento, de aportar eventuales modificacionesque pueda retener convenientes para mejorar el producto o por exigencias de carácter técnico constructivo o comercial.



FRACCARO

Officine Termotecniche s.r.l.

Uff. e Stab.: Via Sile, 32 Z.I.

31033 Castelfranco Veneto (TV)

Tel. +39 - 0423 721003 ra

Fax +39 - 0423 493223

www. fraccaro.it

E mail: info@fraccaro.it





UNI EN ISO 9001:2008 N°9190.OFFR

Z 024 MW 123 ES